This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

TP
270
W5

$B 276 537

Das Wesen

und die

Behandlung von brisanten Sprengstoffen.

Berlin 1888.

Verlag von Ernst & Korn
(Wilh. Ernst.)

YB 15430

Digitized by Google

Explosives

REESE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
Received July, 1889
Accessions No. 39217 Shelf No.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Das Weſen

und die

Behandlung von briſanten Sprengſtoffen.

Berlin 1888.

Verlag von Ernſt & Korn.
(Wilh. Ernſt.)

Digitized by Google

TP270
W5

39217

Digitized by Google

Allgemeines.

Sprengstoffe nennt man solche feste oder flüssige Stoffe, welche durch Stoß, Entzündung oder Erhitzung plötzlich in den gasförmigen Zustand übergeführt werden können. Es ist das Bestreben der entstandenen, anfangs sehr stark zusammengepreßten und in sehr hoher Temperatur befindlichen Gase sich mit großer Gewalt auszudehnen und dabei die sich dieser Raumvergrößerung entgegenstellenden Mittel durch Forttreiben, Zerreißen oder Zermalmen derselben möglichst aus dem Wege zu räumen. Je nach der Menge und dem Erhitzungsgrade der Gase*) ist nun die Sprengwirkung eine mehr oder minder kräftige und je nach der zur vollständigen Vergasung des Sprengstoffes erforderlichen Zeitdauer**) eine mehr treibende oder mehr zermalmende. Nach diesen letzteren Wirkungsweisen pflegt man die Sprengstoffe im Allgemeinen in minder sprengkräftige und in sehr sprengkräftige (brisante) einzutheilen; doch liegt es in der Natur der Sache, daß eine strenge Trennung der beiden Sprengstoffarten nicht durchführbar ist. Im Nachfolgenden sollen nun diejenigen der sehr zahlreichen brisantwirkenden Sprengstoffe, welche in der Sprengtechnik bereits eine wichtige Rolle gespielt haben oder noch spielen, einer näheren Betrachtung in Bezug auf ihr Wesen und Behandlung, soweit

---

*) Temperatur der Pulvergase: 3300° C.
" " Nitroglyceringase: 5200° C.

**) Vergasungsdauer von 1 Kilogramm Pulver: 1/100 Sekunde
" " = 1 " Dynamit: 1/50000 "

Digitized by Google

die vorliegenden Erfahrungen darüber Aufschluß geben, unterzogen werden.

I. Die Pikratpulver.

Bestandtheile.

Die Pikratpulver bestehen entweder aus Pikrinsäure allein oder aus einer Mischung derselben bezw. pikrinsaurer Alkalien mit sauerstoffreichen Salzen. Das bekannteste Pikratpulver ist das Designolle'sche, welches aus pikrin- und salpetersaurem Kali (von ersterem bis zu 90 % enthaltend) zusammengesetzt ist.

Eigenschaften.

Die Pikratpulver sind mehr oder minder grobkörnig, geruchlos, von scharf bitterem Geschmack und schwefelgelber Farbe, die Bestandtheile sind im Wasser verschieden löslich. Die Pikrinsäure und deren Salze lösen sich am schwersten, theilen aber dem Wasser auch bei sehr geringer Auflösung die gelbe Färbung mit. Gegen Reibung, Stoß und Erhitzung sind namentlich die Pikratmischpulver sehr empfindlich, auch stellt sich bei ihnen ohne nachweisbaren fremden Einfluß nach längerer Zeit allmälig eine freiwillige Zersetzung ein. Pikrinsäure allein ist dagegen sowohl unempfindlicher als auch konstanter. Die Pikratpulver äußern eine etwa dreimal größere Wirkung als Schwarzpulver.

Kennzeichen.

Die gelbe Farbe, der bittere Geschmack und das Färbevermögen der Pikratpulver machen sich als solche stets kenntlich.

Herstellung.

Die einzelnen Bestandtheile werden gekleint, gemengt und in Kuchen gepreßt, sodann gekörnt, erforderlichen Falles polirt und schließlich getrocknet. Reine Pikrinsäure schmilzt bei 122° Celsius und läßt sich dann in jede Form bringen.

Digitized by Google

Anwendung.

Die minder wirkenden Sorten des Pikratpulvers finden zu Schießzwecken, die brisant wirkenden zur Ladung von See-Minen und Sprenggeschossen Anwendung. Zur Herbeiführung der Explosion genügt bei den Mischpulvern zwar schon die einfache Entzündung, doch wird die Wirkung bedeutend erhöht, sobald die Explosion durch eine kleine Quantität Knallquecksilbersatz (in einer Sprengkapsel befindlich) eingeleitet wird. Bei Verwendung von Pikrinsäure allein erfordert die Detonation stets die Einschaltung einer solchen Sprengkapsel.

Lagerung und Transport.

Prikatpulver darf nie mit anderen brisant wirkenden Sprengstoffen zusammen gelagert oder verpackt werden; es ist in kleinen Säcken unterzubringen, welche in hölzernen Behältern (Eisentheile sind auszuschließen) verpackt werden. Im Uebrigen sind die für die Lagerung von Kieselguhr-Dynamit (s. S. 14) gültigen Vorschriften auch hier maßgebend. Die Prikatmischpulver dürfen nur am Ort der Herstellung aufbewahrt werden und sind von jeglichem Transport ausgeschlossen, bei Pikrinsäure ist letzterer jedoch bedingungsweise zulässig. (Vergl. Polizei-Verordn. betreff. Verkehr mit explos. Stoffen § 2 und Betriebs-Reglement f. d. Eisenb. Deutschlands § 48, A 3c und Anlage D. XV.)

Vernichtung.

Die Beseitigung erfolgt am Vortheilhaftesten durch Vergraben in sehr feuchtem Erdboden.

II. Die Nitroglycerin-Präparate.

Die Nitroglycerin-Präparate umfassen alle diejenigen Sprengstoffe, welche größere oder geringere Mengen des äußerst explosiven, Nitroglycerin oder Sprengöl genannten chemischen Stoffes enthalten. Die aus festen Stoffen bestehenden Zumischungen zu letzterem sind entweder sehr aufsaugefähig bezw. aufquellbar, in welchem Falle sie lediglich den Träger

Digitized by Google

des Nitroglycerins bilden, oder sie sind an und für sich schon entflammbar oder gar explosiv und sollen durch Herbeiführung einer schnelleren Vergasung die Brisanz erhöhen.

Obschon seit vielen Jahren das Nitroglycerin für sich allein nicht mehr zu Sprengungen Verwendung findet, so soll dasselbe hier doch, weil es den daraus hergestellten Sprengmischungen größtentheils die spezifischen Eigenschaften, von welchen das Wesen und die Behandlung derselben abhängig ist, ertheilt, zuvörderst für sich allein einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

Das Nitroglycerin oder Sprengöl.

Eigenschaften.]

Das Nitroglycerin ist eine brennölartige Flüssigkeit von meist hell- bis dunkelgelber Färbung (chemisch rein ist es wasserhell), geruchlos, von süßlichem, auf der Zunge brennendem Geschmack; es sinkt im Wasser unter und ist in letzterem nicht, dagegen in Alkohol, Aether und Holzgeist löslich, aus welchen Flüssigkeiten es sich durch Zusatz von Wasser wieder ausscheidet.

Auf den thierischen Organismus wirkt das Nitroglycerin sehr giftig und zwar stellt sich schon beim Verschlucken sehr winziger Mengen des Präparates Schwindel, heftiger Kopfschmerz und oft auch Bewußtlosigkeit ein. Da die menschliche Haut von Nitroglycerin leicht durchdrungen wird, sind die Arbeiter, welche mit diesem Sprengstoff entweder behufs Herstellung oder behufs Verwendung desselben zu thun haben, namentlich in der ersten Zeit von Kopfschmerzen geplagt, welche bei Genuß von Spirituosen besonders heftig auftreten; nach längerem Umgange mit dem Sprengstoffe jedoch wird der menschliche Körper gegen die Einflüsse desselben unempfindlich. Auf alle Fälle ist es zu vermeiden, Finger, welche Patronen berührt haben, mit den Schleimhäuten des Mundes oder der Augen in Berührung zu bringen. Die Reinigung der Hände von anhaftendem Nitroglycerin geschieht am Besten mit Methyl-Alkohol (Holzgeist).

Unter + 8 Grad Celsius fängt das Nitroglycerin an

Digitized by Google

dickflüssig zu werden und erstarrt bei weiterer Erniedrigung der Temperatur, sobald es derselben längere Zeit hindurch ausgesetzt bleibt.

Je nach der Herstellung und den dabei angewendeten Temperaturen tritt die Erstarrung bald früher, bald später ein; Verunreinigungen oder Beimischungen, wie letztere in den weiterhin zu betrachtenden Dynamiten enthalten sind, pflegen die Erstarrung zu verzögern. Bei etwa + 11 Grad Celsius fängt das Nitroglycerin an wieder aufzuthauen.

Durch offene Flamme entzündet, brennt das Nitroglycerin in der Regel ruhig ab ohne zu explodiren; doch ist die Explosion nicht absolut ausgeschlossen, namentlich wenn sich die Hitze durch Metalltheile nach dem noch unverbrannten Stoff hin fortleiten kann oder wenn sehr große Mengen desselben abbrennen. Geringfügige Umstände, wie das plötzliche Verdampfen einer geringen, vielleicht von einem anderen Körper eingeschlossen gewesenen Wassermenge, können die Verbrennung in die Explosion überleiten.

Letztere pflegt fast stets durch starken Schlag*) zwischen Eisen und festem Stein, ausnahmslos aber durch solchen zwischen harten Metallen, durch Hineinschießen, durch plötzliche Erhitzung auf 180 Grad Celsius und schließlich durch das Detoniren einer in der Masse oder neben derselben befindlichen Sprengkapsel (s. S. 37) einzutreten. Die letztere Zündungsweise ist die in der Praxis angewendete. Im gefrorenen Zustande ist das Nitroglycerin im großen Ganzen unempfindlicher, jedoch pflegen gerade bei solchem die meisten unbeabsichtigten Explosionen und zwar deshalb stattzufinden, weil die Wirkung solcher Stöße und Schläge, gegen welche sich das flüssige Nitroglylerin noch unempfindlich zeigt, sich auf ganz einzelne Punkte der Schlagstelle concentrirt und daselbst die Explosion einleitet. Es kommt sehr häufig vor, daß sich letztere alsdann nicht dem ganzen, sondern nur einem

*) Der Effekt eines Schlages auf das Mittel ist abhängig von der Schwere, Geschwindigkeit und Unnachgiebigkeit des schlagenden Körpers, von der Lage, Form und Menge des dem Schlage ausgesetzten Mittels, von der Unnachgiebigkeit der Unter- resp. Hinterlage, sowie von der Art und Größe der Schlagflächen.

Digitized by Google

kleinen Theile des Stoffes mittheilt, eine Eigenthümlichkeit des gefrorenen Nitroglycerins, welche auch bei beabsichtigten, vorschriftsmäßig herbeigeführten Explosionen einzutreten pflegt.

Das Nitroglycerin liefert zwar ungefähr die 8- bis 10fache Gasmenge als wie das Schwarzpulver, doch bleibt die Wirkung des ersteren in Folge der hierbei entstehenden und leicht kondensirbaren Wasserdämpfe etwas hinter diesem Verhältniß zurück; andererseits ist sie auch in sehr erheblichem Maaße durch die Art und Weise der Anbringung und Einschließung der Sprengstoffe sowie durch die Widerstandsfähigkeit des zu sprengenden Materials beeinflußt.

Kennzeichen.

Eine kleine (stecknadelgroße) Probe der Flüssigkeit oder wenn der zu untersuchende Stoff eine konsistente Beschaffenheit hat, des Methylalkohol-Auszuges aus demselben wird auf einen Ambos gebracht und durch einen starken Schlag mit dem Hammer, dessen Bahn im letzteren Falle anzufeuchten ist, auf Explosionsfähigkeit geprüft.

Herstellung.

Das Nitroglycerin entsteht durch Behandlung von Glycerin mit Schwefel- und Salpetersäure, indem unter Ausscheidung von Wasser, welches durch die Schwefelsäure gebunden wird, sich die übrig bleibenden Bestandtheile der Salpetersäure und des Glycerins unter Entwickelung erheblicher Wärme und brauner, stechend riechender, zum Husten reizender Dämpfe, von salpeteriger Säure mit einander verbinden. Die letztgenannten Erscheinungen machen die Herstellung bei ungenügender Abkühlung der Flüssigkeiten sehr gefahrvoll, bezeichnungsweise lassen sie eine Verheimlichung der Fabrikation auch nur geringer Quantitäten Sprengöls nicht zu.

Anwendung.

Gegenwärtig wird in Europa das flüssige Nitroglycerin zum Sprengen nicht mehr verwendet, weil die aus ihm hergestellten Sprengpräparate einen gefahrloseren Transport und bequemere Handhabung gestatten. Vor Einführung der letzteren wurde das Nitroglycerin zumeist in verschlossenen Blech-

Digitized by Google

röhren verwendet, weil das direkte Eingießen des Sprengöls in die zu seiner Aufnahme bestimmten Bohrlöcher namentlich bei klüftigem Gestein, recht gefahrvolle Folgen haben konnte.

Lagerung und Transport.

Nitroglycerin darf nur an der Herstellungsstätte (Verkehr mit explos. Stoffen, Polizei-Verordnung 5. 5. 85, § 31) aufbewahrt werden und ist als solches vom Verkehr auf Eisenbahnen ausgeschlossen. Selbst in den Fabriken pflegt man von einer Lagerung fertigen Nitroglycerins abzusehen, indem man das zu den Nitroglycerinpulvern zu verwendende Sprengöl stets frisch fabrizirt. Soll es dennoch längere Zeit aufbewahrt werden, so ist es in lose verschlossenen Weißblechgefäßen, welche in hölzernen Kasten stehen, unterzubringen. Zur Aufstellung derselben sind nur solche Orte zulässig, welche keine feuergefährlichen Gegenstände enthalten, keinem starken Temperaturwechsel unterworfen und von menschlichen Wohnungen möglichst entfernt sind.

Der Transport von unvermischtem Nitroglycerin, welcher stets nur innerhalb der Fabrik und deren Magazine stattfinden darf, hat mit möglichster Vorsicht zu geschehen und sind die Gefäße zur Abschwächung selbst nur geringer Stöße mit Stroh zu unterfuttern.

Um das Nitroglycerin für Lagerung und Transport unempfindlich zu machen, kann es methylisirt d. h. mit Methyl-Alkohol (Holzgeist) versetzt werden. Es verliert durch diesen Zusatz vollständig seinen explosiven Charakter und kann jederzeit durch Wasserzumischung ausgeschieden und dadurch wieder sprengkräftig gemacht werden. Um eine vorzeitige Verdunstung des Methyl-Alkohols zu vermeiden, muß das damit versetzte Sprengöl in luftdicht verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

Vernichtung.

Nitroglycerin, welches sauer reagirt oder gar schon grüne Farbe angenommen hat (ein Zeichen freiwilliger Zersetzung), ist schleunigst durch Ausgießen in den Erdboden mit besonderer Rücksicht auf die Giftigkeit des Stoffes an dementsprechender Stelle zu beseitigen. Die Anwesenheit freier Säure im Nitro-

Digitized by Google

glycerin läßt sich durch das Rothwerden eines eingetauchten blauen Lackmuspapierstreifens*) konstatiren.

Benutzung zur Herstellung fester Sprengstoffe.

Die große Gefährlichkeit des reinen Nitroglycerins hat dazu geführt, andere feste Stoffe mit demselben zu imprägniren und ihm durch die hierdurch erreichte Vertheilung einen großen Theil seiner Empfindlichkeit zu nehmen; erst dadurch ist es möglich geworden, seine für die Sprengtechnik so schätzbaren Eigenschaften durch Gestattung bezw. Erleichterung des Transportes und durch Herbeiführung einer bequemeren gefahrloseren Hantirung in so umfangreicher Weise auszubeuten, daß es nicht nur das Schwarzpulver vollständig verdrängt, sondern auch der Sprengtechnik ganz neue Gebiete erschlossen hat. Je nach den Eigenschaften der Beimischung, ob diese lediglich nur dem Zwecke des Plastischmachens dienen, oder außerdem durch ihre chemische Beschaffenheit zur Wirkung beitragen bezw. dieselbe modificiren soll und nach der Größe des Sprengölgehaltes ist man im Stande gewesen, sowohl dem neuen Sprengstoff den gewünschten Grad der Brisanz und der Unempfindlichkeit, als auch eine größere Wohlfeilheit zu ermöglichen.

Darnach lassen sich die Nitroglycerin-Präparate eintheilen in solche mit unwirksamer Grundmischung und solche mit chemisch wirksamer Grundmischung.

A. Dynamite mit unwirksamer Grundmischung.

Das Kieselguhr-Dynamit Nr. 1.

Bestandtheile und Eigenschaften.

Dieses Dynamit entsteht durch Zumischung von Nitroglycerin zu gereinigtem Kieselguhr (Infusorienerde), einer weichen, sehr aufsaugefähigen Bodenart, welche in ausgedehnten Lagen bei Oberohe (Provinz Hannover) vorkommt. Der Gehalt an Sprengöl schwankt zwischen 60 bis 78 Procent. Je nach den im Kieselguhr enthaltenen Metalloxyden weist das

*) In jeder Apotheke zu erhalten.

Digitized by Google

daraus hergestellte Dynamit eine hellgelb-braune bis ziegelrothe Farbe auf. Bei gewöhnlicher Temperatur bildet es eine teigartige, plastische Masse, (etwa wie steifer Lehm), fühlt sich fettig an und läßt unter dem Druck der Finger Oel austreten; sein spezifisches Gewicht beträgt 1,5 bis 1,6*). Im Vergleich zu reinem Sprengöl ist es gegen Schlag und Stoß bedeutend unempfindlicher, sodaß diese äußeren Anlässe schon sehr stark sein müssen, um dasselbe zur Explosion zu bringen. In der Regel wird man es vermeiden, diesem Sprengstoff zuviel zuzumuthen; doch sind die Stöße und Erschütterungen, welche derselbe beim Transport in einem federlosen Wagen, nur auf eine dünne Strohlage gebettet, auf einer schlecht gepflasterten Straße zu erfahren hat, durchaus ungefährlich. Selbst das Herunterfallen einer Dynamitkiste vom Wagen würde noch lange nicht die Explosion des Inhaltes herbeiführen; doch vermeide man möglichst derartige Kraftproben, um von der Gefahrgrenze soweit wie möglich entfernt zu bleiben. Durch ein einschlagendes Geschoß, sowie durch die Explosion eines in nächster Nähe befindlichen anderen brisanten Sprengstoffes, (wie z. B. Knallquecksilber), wird dagegen stets auch diejenige des Dynamits herbeigeführt. Auf letzterer Eigenthümlichkeit beruhen die gebräuchlichen Zündungsarten dieses Sprengstoffes. Wenn Dynamit längere Zeit hindurch Temperaturen unter 8 Grad Celsius ausgesetzt ist, wird es hart und fest und weist ganz ähnliche Eigenschaften auf, wie erstarrtes Nitroglycerin. In solchem Zustande ist es durch Knallquecksilber nicht zur vollständigen Explosion zu bringen, sondern muß stets vor seiner Verwendung aufgethaut werden. Wenn die Manipulation des Aufthauens nicht mit der nöthigen Vorsicht, d. h. Innehaltung der erlaubten Temperatur (nicht über 60 Grad Celsius), geschieht, so kann Selbstzersetzung des im Dynamit befindlichen Nitroglycerins und im Gefolge davon Explosion eintreten.

Es ist stets zu beachten, daß Dynamit nie in die Nähe von offenem Feuer, Oefen, Herden, Dampfkesseln, Dampf-

*) D. h. es ist 1,5 bis 1,6 mal so schwer als derselbe Rauminhalt Wasser.

Digitized by Google

heizungen oder sonstigen Wärme erzeugenden oder ausstrahlenden Gegenständen, deren Temperatur sich über 60 Grad Celsius steigern könnte (wie z. B. Pferdemist), gebracht werden darf. Den Uebertretungen dieser Vorschrift sind die meisten durch Selbstexplosion des Dynamits herbeigeführten Unglücksfälle zuzuschreiben. Unter Einhaltung obiger Vorschriften erhält sich Dynamit jahrelang unverändert und gehören chemische Zersetzungen eines gut zubereiteten, d. h. säurefreien Dynamits zu den Seltenheiten. Solche ganz allmälig eintretenden und während langer Zeit noch ungefährlichen Selbstzersetzungen sind aber leicht zu bemerken und kann der Sprengstoff noch bei Zeiten, ehe wirkliche Gefahr eintritt, beseitigt werden. Das Vorhandensein einer eingetretenen chemischen Zersetzung ist stets durch den sauren Geruch der Patronen und durch die Röthung blauen Lackmuspapieres, welches man an das von der Patronenumhüllung entblößte Dynamit drückt, leicht zu konstatiren. Wird Dynamit einer Temperatur von 70 Grad ausgesetzt, so tritt schon nach einigen Stunden die Selbstzersetzung des Sprengstoffes ein. Bei Erhitzung bis auf 180 Grad folgt der sofort eintretenden Zersetzung nach kürzester Zeit die Detonation. Mit offener Flamme entzündet, brennen kleinere Mengen Dynamits ohne jede Explosion unter Zurücklassung einer weißlichen Asche (des unverbrennlichen Kieselguhrs) ruhig ab; bei Verbrennung größerer Mengen kann möglicherweise die Explosion des noch unverbrannten Sprengstoffes eintreten.

Kommt Dynamit mit Wasser in Berührung, so sucht das letztere das im ersteren befindliche Nitroglycerin zu verdrängen und bewirkt binnen Kurzem die vollständige Unbrauchbarmachung des Sprengstoffes.

Kennzeichen.

Kieselguhr-Dynamit bildet eine bei gewöhnlicher Temperatur plastische, grau-, hellbraun- oder röthlich gefärbte Masse, welche unter dem Druck der Finger Oel austreten läßt, leicht (an der glimmenden Cigarre) Feuer fängt und unter Zurücklassung von weißlicher Asche ruhig abbrennt. Ein kleines

Digitized by Google

Körnchen auf den Ambos gebracht, muß durch den Schlag des Hammers mit lautem Knall explodiren.

Herstellung.

Dieselbe geschieht in den Nitroglycerinfabriken. Die Mischung des Nitroglycerins mit den einer Brennoperation (Calcinirung) zu unterwerfenden Erden erfolgt in der Regel sofort nach Herstellung des benöthigten säurefreien Sprengöls, gewöhnlich unter Zusatz von 1 bis 2% Soda zur Unschädlichmachung etwa zurückgebliebener geringer Säuretheilchen. Die aus dem Sprengstoff hergestellten Patronen, deren Umhüllung aus paraffinirtem oder Pergamentpapier besteht, müssen mit der Bezeichnung „Dynamit" und dem Namen des Anfertigers bezw. Firma der Fabrik deutlich lesbar versehen sein. Das Dynamit darf, wenn es zum Transport zugelassen werden soll, nur soviel Nitroglycerin enthalten, daß letzteres vom Aufsaugestoff vollständig festgehalten wird, d. h. daß die Patronen äußerlich trocken bleiben.

Anwendung.

Die Anwendung des Dynamits findet fast ausschließlich in den Bergwerken statt. Außerdem dient es zum Lösen des Gesteins in Steinbrüchen, zur Herstellung von Felseinschnitten, zur Beseitigung von Wurzelstöcken, zum Sprengen des Eises und alter Fundamente, zum Lockern des Bodens, sowie zur Entfernung von Steinen bei Tiefbrunnenbohrungen. In Bohrlochladungen läßt sich bei gehöriger Berücksichtigung des Widerstandes, welchen der zu sprengende Körper den Explosionsgasen entgegensetzt, und bei vorsichtiger Ausführung des Besatzes (Verdämmung des Bohrloches) die anzuwendende Sprengstoffmenge so genau bestimmen, daß eine Gefährdung der weiteren Umgebung nicht eintritt. Die Bestimmung des Sicherheits-Rayons wird stets dem verantwortlichen Sachverständigen überlassen bleiben müssen. Da die Explosionsgase und der zerstäubte Kieselguhr Athmungsbeschwerden, Schwindel, Kopfschmerzen und selbst auch Bewußtlosigkeit erzeugen, so ist in geschlossenen Räumen (Stollen ꝛc.), in denen mit Guhr-Dynamit gesprengt wird, für gute Ventilation zu sorgen; die

Digitized by Google

Sprengstelle darf immer erst einige Zeit nach dem Abthun des Schusses betreten werden.

Lagerung.

Dynamit darf nur an der Herstellungsstätte und denjenigen Orten, wo dieser Stoff behufs eines gewerblichen Betriebes zur unmittelbaren Verwendung gelangt, oder in besonderen Magazinen aufbewahrt werden. (cfr. Polizei-Verordnung betreffend Verkehr mit explos. Stoffen. 13. 7. 79.) Die Errichtung jeglicher Art von Niederlagen bedarf der polizeilichen Genehmigung, bezw. des Antrages bei Einholung der Concession für die Anlage einer Dynamitfabrik. Ueber den Sprengstoffbestand der Niederlagen, sowie über Ausgabe und Einnahme resp. Herstellung ist ein Register zu führen, welches der zuständigen Behörde auf Erfordern jederzeit vorzulegen ist.

Verpackung des Dynamits.

Das Dynamit darf nur in Patronen (Bezeichnung derselben siehe oben), welche zu Packeten von je 2,5 kg Inhalt zu vereinigen sind, aufbewahrt und transportirt werden. Zehn solcher Packete (25 Kilogramm) finden in einem Faß oder in einer Holzkiste, deren Wände des besseren Zusammenhaltens wegen mit sogenannter Verzinkung in einander greifen und deren Deckel und Boden mittels messingener Schrauben befestigt sind, derart Aufnahme, daß die Packete den Innenraum der Kiste vollständig ausfüllen. Die Fugen der Packgefäße, welche weder eiserne Reifen noch dergleichen Bänder tragen dürfen, müssen gut schließen. Auf jedem Packgefäß ist die Bezeichnung „Dynamit" und der Name des Anfertigers bezw. Firma der Fabrik in deutlich lesbarer Schrift anzubringen.

Unterbringung des Dynamits.

Die Anlage der Magazine und sonstigen Niederlagen hat nach den von der Polizeibehörde zu ertheilenden Vorschriften zu erfolgen.

Im Allgemeinen gilt als Grundsatz, die Errichtung von größeren Magazinen nur an verkehrsabgelegenen Orten zu gestatten; in den Fabriken sind die Magazine von den übrigen

Digitized by Google

Gebäuden so weit abzulegen, daß weder eine Gefahr der Fortpflanzung der Explosion noch der Einsturz von Fabrikgebäuden zu befürchten ist. Die Art der Terraingestaltung und des Untergrundes ist für die Größe dieses Sicherheitsrayons ausschlaggebend (150 bis 400 m). Kleinere Magazine und Niederlagen, welche höchstens 300 Kilogramm Dynamit aufnehmen, müssen mindestens 60 m von allen mit Feuerungen versehenen oder zum Aufenthalte von Menschen dienenden Gebäuden, öffentlichen Wegen und Eisenbahnen entfernt sein. Das mit einem möglichst leichten Dach versehene Niederlagsgebäude mit massiven Seitenwänden ist mit einer bis zur Höhe der Dachfirste reichenden, allseitig schützenden Erdummallung zu umgeben und mit einem freistehenden Blitzableiter zu versehen. Licht darf der Lagerraum des Gebäudes nur durch die nach einem Vorraum führende Thür erhalten. Alles Nagelwerk muß von Kupfer, Zink oder Holz, der Schlüssel und der Riegel im Thürschloß des inneren Raumes von Bronze oder Messing sein. Alles Eisenwerk muß an Stellen, wo es mit Eisen in Berührung kommen kann, oder der Betretung ausgesetzt ist, mit Kupfer oder Zinkblech überzogen sein. Der Fußboden ist mit Haardecken zu belegen und darf nur barfuß oder mit Filzschuhen betreten werden. Die Packgefäße müssen stets auf Holzunterlagen ruhen: mehr wie 6 Kistenreihen, welche glatte hölzerne Zwischenlagen zu erhalten haben, dürfen über einander nicht gelegt werden. Fässer sind außerdem gut festzulegen. Sprengpulver sowie Zündmittel dürfen nie mit Dynamit zusammen gelagert werden, dagegen ist es gestattet, Nitroglycerin- und Schießwollpräparate gemeinsam in denselben Lagerräumen unterzubringen. Die Oeffnung der Packgefäße darf nur im Vorraum geschehen.

Am Zugange zum Magazin ist eine Tafel mit der Aufschrift: „Warnung! Sprengstoffe!" aufzustellen.

Transport.

Zur Versendung darf überhaupt nur solches Dynamit gelangen, welches in Patronenform gebracht ist und kein Nitroglycerin abtropfen läßt. (Im Uebrigen vergl. unter Ver-

Digitized by Google

packung.) Das Bruttogewicht der Dynamit enthaltenden Packgefäße darf 35 kg nicht übersteigen.

Ueber die Vorsichtsmaßregeln und einzuhaltenden Bestimmungen beim Verpacken und Verladen auf Landfahrzeuge, Schiffe und Fähren siehe §§ 5 bis 10, bezw. §§ 17 bis 19 der Polizeiverordnung betreffend den Verkehr mit explosiven Stoffen; für das Verpacken und Verladen bei Eisenbahntransport finden die „Bestimmungen über bedingsweise zur Beförderung auf Eisenbahnen zugelassene Gegenstände" (Anlage D zum Betriebs-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands I, 2 bis 7) Anwendung.

Für die weitere Ausführung des Transportes sind die in den §§ 11 bis 16, 20 und 21 der angezogenen Polizeiverordnung, bezw. die sub I 8 bis 12, Anlage D des Eisenbahn-Betriebs-Reglements enthaltenen Bestimmungen maßgebend.

Vernichtung.

Die Vernichtung des Dynamits erfolgt am zweckmäßigsten durch Vergraben desselben an abgelegener Stelle in möglichst feuchter Erde. Kleinere Mengen dieses Sprengstoffes können auch durch Abbrennen beseitigt werden: man legt zu diesem Behufe die Patronen (welche nicht etwa Sprengkapseln enthalten dürfen) mit ihren geöffneten Enden an einander und zündet die erste Patrone mittelst Strohes, welches an der von der Patrone abgewendeten Seite in Brand gesteckt wird, an. Je nach der Zeitdauer, welche dem mit dem Abbrennen Beauftragten zur Entfernung gewährt werden soll, ist dem Strohhaufen die entsprechende Länge zu geben. Wegen der Möglichkeit einer Explosion bei dieser Weise der Vernichtung hat letztere nur an abgelegener Stelle und auf steinfreiem Boden stattzufinden.

B. Dynamite mit wirksamer Grundmischung.

a) Das Cellulose-Dynamit.

Bestandtheile und Eigenschaften.

Das Cellulose-Dynamit ist ein Gemisch von (70 bis 75%) Nitroglycerin mit fein zertheiltem Holzfaserstoff. Letzterer

Digitized by Google

besteht entweder aus gemahlenem, harzfreiem, mit Sodalösung behandeltem oder aus fast bis zur Verkohlung unter Abschluß der Luft erhitztem und hiernach zerriebenem Holz. Dieser Sprengstoff bildet, wie das Guhr-Dynamit, eine plastische Masse, welche je nach der Art der vorgenannten Beimengungsstoffe entweder hellgelbbraun oder chokoladenfarbig aussieht. Sein Verhalten gegen Schlag und Stoß, sowie der Einfluß hoher und niedriger Temperaturen ist derselbe, wie beim Kieselguhr-Dynamit, nur besitzt er von diesem abweichend die sehr werthvolle Eigenschaft, auch im gefrorenen Zustande durch Knallqueckſilber zur Explosion gebracht werden zu können und als Zündpatrone verwendet, gefrorenes Kieselguhr-Dynamit ebenfalls zu explodiren. Außerdem ist er nicht in so hohem Grade wie das letztere gegen Wasser empfindlich: er muß schon längere Zeit in letzterem liegen, ehe dasselbe im Stande ist, das Nitroglycerin zu verdrängen und den Stoff explosionsunfähig zu machen.

Zersetzungen dieses Stoffes zeigen sich in derselben Weise, wie beim Guhr-Dynamit an, nur ist zu berücksichtigen, daß die gedörrte Holzfaser an und für sich einen etwas säuerlichen Geruch hat, welcher aber von demjenigen, welcher von den bei etwaiger Zersetzung eintretenden salpetrigsauren Dämpfen herrührt, mit Leichtigkeit zu unterscheiden ist.

Kennzeichen.

Cellulose-Dynamit bildet eine bei gewöhnlicher Temperatur plastische, hellgelbbraune oder chokoladenfarbige Masse, welche im letzteren Falle Cichorie täuschend ähnlich sieht, nur daß sie unter dem Druck der Finger Oel austreten läßt. Cellulose-Dynamit brennt, leicht Feuer fangend, fast ohne Rückstand ab.

Bei der Schlagprobe verhält es sich wie das Guhr-Dynamit (Seite 11).

Herstellung.

Dieselbe erfolgt wie beim Guhr-Dynamit (Seite 13).

Anwendung.

Das Cellulose-Dynamit wird fast ausschließlich zur An-

Digitized by Google

fertigung von Zündpatronen, welche zur Detonirung gefrorenen Kieselguhr-Dynamits bestimmt sind, verwendet.

Lagerung. Transport. Vernichtung.

Wie beim Guhr-Dynamit (Seite 14 u. f.).

b) Die Nobel'schen Dynamite Nr. 2, 3 und 4.

Bestandtheile und Eigenschaften.

Diese Dynamitsorten enthalten außer Nitroglycerin und Kieselguhr mehr oder weniger salpeterisirtes Holzmehl.

Die Mischungsverhältnisse sind derart, daß Nr. 4 die größte Menge von letztgenanntem Stoff, aber die geringste von Nitroglycerin enthält; in Folge dessen stuft sich die Brisanz von Nr. 2 nach Nr. 4 herunter ab.

Diese Dynamite sehen sämmtlich bräunlich aus, sind von plastischer Beschaffenheit und verhalten sich in Folge des geringeren Gehaltes von Nitroglycerin gegen Schlag und Stoß nicht ganz so empfindlich, wie das Kieselguhr-Dynamit Nr. 1. Im Uebrigen ist ihr Verhalten gegen hohe und niedere Temperatur, sowie gegen Wasser und Feuer ganz dasselbe wie bei diesem; ebenso lassen sich etwaige Zersetzungen ganz in derselben Weise wie bei diesem feststellen (vergl. Seite 11 u. f.).

Kennzeichen.

Die Dynamite Nr. 2 bis 4 sind vom Guhr-Dynamit, dem sie sehr ähnlich sehen, nur durch Reiben zwischen den Fingern zu unterscheiden; man vermag sehr gut die Salpeterkörnchen herauszufühlen.

Herstellung.

Dieselbe unterscheidet sich nur dadurch von derjenigen des Guhr-Dynamits, daß dem Kieselguhr vor seiner Versetzung mit Sprengöl gekleinte Holzfaser, welche mit Salpeterlauge getränkt und alsdann getrocknet worden ist, zugemischt wird.

Anwendung.

Wegen ihrer weniger brisanten Wirkung werden diese Dynamite, die sich durch den geringen Gehalt an Nitroglycerin

Digitized by Google

auch wesentlich billiger stellen, im Bergbau zur Sprengung milderer Gesteinsarten verwendet.

Lagerung. Transport. Vernichtung.

Wie beim Guhr-Dynamit Nr. 1 (Seite 14 u. f.).

c) Lithofrakteur.

Bestandtheile und Eigenschaften.

Dieser Sprengstoff ist ein etwa 55% Nitroglycerin enthaltendes Kieselguhr-Dynamit, welchem Barytsalpeter, Schwefel, Braunstein, doppelt kohlensaures Natron und Cellulose beigemischt sind. Diese Zuschläge sollen eine vollständigere Verbrennung des Nitroglycerins herbeiführen, wobei sich weniger gesundheitsschädliche Gase, die namentlich beim Stollenbetrieb sehr lästig fallen, entwickeln sollen.

Lithofrakteur bildet eine schwärzliche, plastische Masse, die sich gegen Wasser, gegen niedere und hohe Temperaturen, sowie gegen Schlag und Stoß ganz so wie Kieselguhr-Dynamit verhält. (Vgl. S. 11 u. f.)

Kennzeichen.

Lithofrakteur besitzt dieselben Kennzeichen wie die mildwirkenden Nobel'schen Dynamitsorten, nur daß die Masse eine schwarze Farbe aufweist.

Herstellung. Anwendung. Lagerung. Transport. Vernichtung.

Wie bei dem Kieselguhr-Dynamit resp. den Dynamiten Nr. 2 bis 4 (Seite 14).

d) Dualin.

Bestandtheile und Eigenschaften.

Das eigentliche Dualin besteht aus nitrirten Sägespähnen und Nitroglycerin, etwa zu gleichen Gewichtstheilen. Es sieht dem aus Holzmehl bereiteten Cellulose-Dynamit sehr ähnlich, doch fühlt es sich körniger an. Sehr häufig werden jedoch

Digitized by Google

die nitrirten Sägespähne durch nur salpeterisirte ersetzt und stellt es in dieser Zusammensetzung weiter nichts als Dynamit Nr. 2 nur von schlechterer Qualität als dieses vor. Dualin verhält sich gegen Schlag und Stoß, sowie gegen den Einfluß hoher und niederer Temperaturen ganz ähnlich wie Guhr-Dynamit, nur mit dem Unterschiede, daß Dualin auch im gefrorenen Zustande durch Knallquecksilber zur Explosion zu bringen ist.

Wegen der Schwierigkeit, Sägespähne gut zu nitriren, ist dieses chemische Produkt nicht sehr stabil, so daß das Dualin leicht in Selbstzersetzung übergeht.

Kennzeichen.

Dualin besitzt das Aussehen zusammengedrückter feuchter Sägespähne, die sich etwas körniger anfühlen, und unterscheidet sich dadurch sofort vom Cellulose-Dynamit. Wird das im Dualin enthaltene Nitroglycerin durch Auswässern vertrieben, so brennt der getrocknete Rückstand schießpulverartig ab.

Herstellung.

Es werden Sägespähne aus harzfreiem Holz mit Sodalauge und dann mit Wasser gekocht, getrocknet und mit Schwefelsalpetersäure behandelt, sodann gut gewaschen und vorsichtig getrocknet. (Vgl. Herstellung der Nitrolignose siehe Seite 33). Die Beimischung des Nitroglycerins geschieht wie beim Guhr-Dynamit.

Anwendung.

Dualin wird wie Guhr-Dynamit, dem es bei starkem Nitroglyceringehalt an Kraft etwas überlegen sein kann, angewendet.

Lagerung. Transport. Vernichtung.

Ebenfalls wie bei dem Guhr-Dynamit, nur ist es von jeglichem Verkehr ausgeschlossen. (Laut Polizeiverordnung betr. den Verkehr mit explosiven Stoffen § 2.)

Digitized by Google

e) Sprenggelatine.

Dieselbe besteht aus 92% Nitroglycerin, welches durch 8% Collodiumwolle gelatinirt ist. Sie bildet eine gallertartige durchscheinende zähe Masse von blaßgelber Farbe und einem spezifischen Gewicht von 1,6. Sie ist im Vergleich zu Guhr-Dynamit bedeutend unempfindlicher gegen Schlag und Stoß; bei Gehalt von etwas Kampfer ist sie sogar nur sehr schwer zur Explosion zu bringen. Gegen niedrige Temperaturen verhält sie sich ähnlich wie Guhr-Dynamit; gegen hohe Temperaturen ist sie letzterem etwas überlegen, indem sie eine größere chemische Stabilität aufweist. Knallquecksilber allein vermag sie weder in plastischem, noch in gefrorenem Zustande zur sicheren Explosion zu bringen. Man bedarf deshalb stets der Einschaltung einer besonderen Zündpatrone, welche aus dem weiter unten beschriebenen Gelatine-Dynamit (auch „Neu-Dynamit" genannt) besteht.

Durch offene Flamme entzündet, brennt die Gelatine, sobald sie nicht in größeren Massen vorhanden ist, in der Regel ruhig ab. Wasser vermag das Nitroglycerin aus der Gelatine nicht zu verdrängen, ebensowenig ist selbst ein sehr starker Druck (1 t pro qcm) im Stande, die Auspressung desselben herbeizuführen, doch scheidet es sich hin und wieder, allerdings nur in geringen Quantitäten, ganz von selbst aus, sobald die Gelatine öfterem starken Temperaturwechsel ausgesetzt ist.

Auf diese Ausschwitzungen, welche die relative Ungefährlichkeit der Gelatine nicht unbedeutend herabsetzt, ist besonders zu achten und sind solche Patronen vor allen anderen schleunigst und mit gehöriger Vorsicht zu verbrauchen.

Kennzeichen.

An der gallertartigen Beschaffenheit und der Eigenschaft, mit heller Flamme zu verbrennen, ist Gelatine stets leicht erkennbar.

Herstellung.

In erwärmtem (50 Grad Celsius) Nitroglycerin wird die entsprechende Quantität der Collodiumwolle aufgelöst; die

Digitized by Google

Flüssigkeit nimmt dabei dickere Consistenz an und gelatinirt schließlich.

Dieser Masse pflegt man der chemischen Stabilität wegen noch einen geringeren Zusatz ($^1/_2$ %) von Soda oder kohlensaurer Magnesia zu geben. Schließlich wird die Gelatine wie das Dynamit zu Patronen mit ähnlicher Papier-Umhüllung wie bei diesem verarbeitet.

Anwendung.

Dieser Sprengstoff wird überall da angewendet, wo es auf sehr starke brisante Wirkung ankommt und wo namentlich die Gegenwart von Wasser andere Sprengstoffe unbrauchbar oder minderwerthig machen würde.

Lagerung. Transport.

Wie bei den Dynamiten (S. 14 u. f.).

Vernichtung.

Die Vernichtung erfolgt am sichersten und zweckmäßigsten wie beim Guhr-Dynamit angegeben durch äußerst vorsichtiges Verbrennen in stets kleinen Portionen.

f) Gelatine-Dynamit

(auch Neu-Dynamit genannt).

Bestandtheile und Eigenschaften.

Das Gelatine-Dynamit ist eine Mischung von dünner Spreng-Gelatine mit einem Zumischpulver, welches aus 75 Theilen Salpeter, 24 Theilen Holzmehl und 1 Theil Soda besteht.

Es werden zur Zeit zwei in der Kraftwirkung verschiedene Sorten Gelatine-Dynamit fabrizirt: in Nr. I sind 65, in Nr. II dagegen nur 45 % gelatinirtes Nitroglycerin (mit nur 3 resp. 2,5 % Collodiumwollengehalt) enthalten.

Das Gelatine-Dynamit sieht ähnlich wie Guhr-Dynamit aus, besitzt aber in seinem Verhalten gegen Schlag und Stoß, sowie gegen hohe Temperaturen mehr die Eigenschaften wie Sprenggelatine; nur Wasser vermag nach längerer Dauer die

Digitized by Google

Sprengfähigkeit durch theilweise Entziehung des Salpetergehaltes abzuschwächen.

Kennzeichen.

Dem Guhr-Dynamit im großen Ganzen ähnlich, sieht das Gelatine-Dynamit nicht ganz so stumpf wie jenes aus, sondern besitzt etwas Glanz. Wasser vermag aus der Masse kein Nitroglycerin zu verdrängen.

Herstellung.

Die Mischung des vorher gelatinirten Nitroglycerins mit dem Zumischpulver geschieht wie bei den Dynamitsorten Nr. 2 bis 4.

Anwendung.

Das Gelatine-Dynamit findet unter denselben Umständen wie die Sprenggelatine Anwendung und dient zur Zündung der letzteren als Zündpatrone, für welchen Zweck etwa 50 g genügen.

Lagerung. Transport.

Wie bei den Dynamiten (Seite 14 u. f.).

Vernichtung.

Wie bei der Sprenggelatine (Seite 22).

g) Brain's Sprengpulver.

Dieses Sprengpulver ist eine Mischung von einem Chloratpulver mit 40% Nitroglycerin. Es hat ganz das Aussehen des Lithofrakteurs, mit dem es auch sonst fast gleiche Eigenschaften besitzt. Es eignet sich vorzüglich zum Sprengen fester Gesteine, weil es das Dynamit an Brisanz bedeutend übertrifft. Wegen seines Gehaltes an chlorsauren Salzen ist es jedoch vom Verkehr ausgeschlossen und hat sich aus diesem Grunde keinen größeren Wirkungskreis erringen können.

Seine Vernichtung erfolgt am besten durch Vergraben in feuchter Erde.

Digitized by Google

Mit den obigen Sprengstoffen der Gruppe „Nitroglycerinpräparate" ist dieselbe noch bei Weitem nicht erschöpft, doch ist den ferneren hierher gehörigen Präparaten keine Wichtigkeit beizulegen, weil sie sich entweder nicht genügend bewährt haben oder sich wegen der Transportschwierigkeiten nicht einbürgern konnten.

Zu diesen Sprengstoffen gehören:

Lignose } Mischungen von nitrirtem Holzmehl, resp.
Sebastin } Spähnen und Nitroglycerin.

Nobel's Sprengpulver, aus Schwarzpulver und Nitroglycerin bestehend.

Colonia-Pulver, eine dem soeben genannten Sprengstoff ähnliche Mischung.

Pantopollit, ein mit Naphtalin versetzter Dynamit.

Fulminatin, mit Nitroglycerin versetzte Nitrocellulose.

Petralit, ein hauptsächlich Salpeter, Nitrocellulose und Holzkohle enthaltendes Nitroglycerinpräparat.

Ammoniakpulver,

Extradynamit,

beides Mischungen von Nitroglycerin und Ammoniumnitrat mit Holzkohle bezw. Nitrocellulose.

III. Surrogate für Nitroglycerin.

a) Die Sprengel'schen Explosivstoffe.

Dieselben bestehen aus für sich unexplosiven Stoffen, die erst kurz vor dem Gebrauch zusammengebracht werden und alsdann sehr brisant wirkende Mischungen abgeben.

Von denselben existiren hauptsächlich folgende Sorten:

1. aus Nitro- oder Dinitrobenzol und Salpetersäure bestehend (auch Gruson'scher Sprengstoff und Hellhoffit genannt),
2. aus Trinitrophenol und Salpetersäure bestehend,
3. aus Nitrobenzol oder Schwefelkohlenstoffen und Chloraten bestehend.

Digitized by Google

Die ersteren beiden Gemische besitzen den Nachtheil der Anwendung einer starken, korrosiv wirkenden Säure, welche für das Material der Patronenhülsen nur eine sehr beschränkte Auswahl zuläßt, abgesehen von den Belästigungen, welche die zum Husten reizenden Säuredämpfe veranlassen. Bei der Mischung sub 3 fällt dieser Nachtheil zwar weg, jedoch hat sie, wohl wegen der nur geringen Preisdifferenz bei erheblich geringerer Leistung, den Dynamiten gegenüber kein Terrain gewinnen können.

In Folge dessen wäre ein näheres Eingehen auf die Sprengel'schen Explosivstoffe nicht besonders nothwendig, wenn nicht der oben auch als Hellhoffit bezeichnete Sprengstoff den Uebergang zu einem neuen Sprengstoffe, Carbonit, dem vielleicht mehr Zukunft als den ursprünglichen Sprengel'schen Sprengstoffen beschieden ist, bildete.

Bestandtheile und Eigenschaften des Hellhoffit.

Das fertige Hellhoffit ist eine aus Trinitrobenzol und Salpetersäure bestehende dunkelrothe bis braune Flüssigkeit, welche stechende und zum Husten reizende Dämpfe entwickelt. Gegen Schlag und Stoß, sowie gegen die Einflüsse hoher Temperaturen ist es bedeutend unempfindlicher als Nitroglycerin und soll dieses auch in der Wirkung übertreffen. Gegen den schädlichen Einfluß des Wassers wird dieser Sprengstoff nur durch die undurchlässige Hülle der aus ihm hergestellten Patronen geschützt.

Die größere Unempfindlichkeit gegen äußere Anstöße zwingt behufs sicherer Herbeiführung der Explosion zur Anwendung verhältnißmäßig starker Knallsatzladungen (1 g).

Die Unbequemlichkeit, welche die Handhabung eines flüssigen Sprengstoffes mit sich führt, der allerdings den Vorzug besitzt, erst bei sehr niedriger Temperatur fest zu werden, hat darauf geführt, den Sprengstoff, ebenso wie es dem Nitroglycerin gegenüber beim Dynamit geschieht, mittelst Kieselguhr zu einer plastischen Masse (dem „Guhrhellhoffit") zu verarbeiten.

Digitized by Google

Kennzeichen.

Der stechende Geruch des Sprengstoffes nach Salpetersäure nebst der braunen Färbung desselben wird seine Erkennung unschwer zulassen. (Bei grüner Färbung hat man es unter sonst gleichen Umständen mit einer Mischung von Salpeter- und Untersalpetersäure, also mit keinem Sprengstoff zu thun.) Da die Zubereitung des Sprengstoffes immer erst kurz vor dem Gebrauch geschieht, so wird es sehr häufig möglich sein, aus den etwa noch vorhandenen leicht zu bestimmenden Herstellungsstoffen (s. unter Herstellung) auf diesen Sprengstoff mit Bestimmtheit schließen zu können.

Herstellung.

Die Herstellung des Hellhoffits geschieht in der Nähe des Verbrauchsortes durch Zusammengießen von Salpetersäure entweder mit Dinitrobenzol, einem krystallinischen, sich feucht anfühlenden und Wasser aus der Luft anziehenden, gelben Pulver oder mit Nitrobenzol, einer stark nach bittern Mandeln riechenden, schwefelgelben Flüssigkeit. Um Guhr-Hellhoffit zu erhalten, wird das Gemisch mit Kieselguhr gut vermengt. Die Hüllen der aus dem Sprengstoff zu fertigenden Patronen bestehen für flüssiges Hellhoffit aus präparirter Pappe oder aus Glas, für Guhr-Hellhoffit aus einem dünnen Bleimantel. Für die Einführung der Zündung dienen in das Innere der Patronen führende und dort abgeschlossene Bleiröhrchen.

Anwendung.

Dieselbe geschieht wie beim Kieselguhr-Dynamit.

Lagerung.

Da das Bedarfsquantum an Hellhoffit immer erst kurz vor dem Gebrauch hergestellt wird, so dauert die Aufbewahrung des fertigen Sprengstoffes höchstens einige Stunden, während welcher irgend eine Gefahr durch Selbstzersetzung ausgeschlossen erscheint.

Transport.

Da nur die Herstellungsstoffe dem Transport unterworfen sind, so sind hier nur die polizeilichen Bestimmungen maß-

Digitized by Google

gebend, welche für den Transport von Salpetersäure vorgeschrieben sind.

Vernichtung.

Wie beim Guhr-Dynamit (S. 16).

b) Carbonit.

Bestandtheile und Eigenschaften.

Dieser Sprengstoff ist eine Verbesserung des soeben besprochenen Guhr-Hellhoffits und besteht der Hauptsache nach aus einem Gemisch von Kieselguhr und Nitrobenzol, dem statt freier Säuren neutrale sauerstoffreiche Verbindungen zugesetzt worden sind. Carbonit ist von graubrauner Farbe, auch bei niedriger Temperatur plastisch und besitzt ein spezifisches Gewicht von 1,3; durch offene Flamme entzündet, brennt es ruhig und langsam ab. Ob auch beim Verbrennen größerer Mengen die Explosion ausgeschlossen ist, hat bei den kurzen Erfahrungen mit diesem Sprengstoff noch nicht festgestellt werden können. Gegen hohe und niedere Temperaturen, sowie gegen Schlag und Stoß zeigt Carbonit dasselbe Verhalten wie Hellhoffit. Im Wasser liegend, büßt es nach einiger Zeit seine Kräfte ein. Neuerdings werden unter dem Namen „Carbonit" sehr verschiedenartig zusammengesetzte Sprengstoffe hergestellt, welche zum Theil aus den obengenannten Stoffen, zum Theil aus solchen Kohlenstoffverbindungen, welche entweder Schwefel chemisch gebunden oder solchen nur aufgelöst enthalten, zum Theil ferner aus weiteren Nitroverbindungen, wie Nitroglycerin oder Nitronaphtalin bestehen. Die Sprengwirkung sämmtlicher „Carbonit" genannter Präparate weicht nicht wesentlich von der des Guhr-Dynamits ab.

Kennzeichen.

Ein großer Theil der das Carbonit bildenden Bestandtheile (Nitrobenzol und die Kohlenstoffverbindungen) besitzt meist einen diesen Stoffen eigenen durchdringenden Geruch (nach bittern Mandeln bezw. benzinähnlich), wodurch dieser Spreng-

Digitized by Google

stoff neben seinem oben beschriebenen äußeren Aussehen unschwer erkennbar ist.

Herstellung.

Die einzelnen Bestandtheile werden untereinandergemischt und sodann ähnlich wie Dynamit zu Patronen mit Pergamentpapierumwickelung verarbeitet.

Anwendung.

Carbonit wird wie Guhr-Dynamit angewendet; doch hat es gegen dieses den Nachtheil, daß sich bei ungenügender Verdämmung der Ladung eine größere Menge gesundheitsschädlicher Gase als bei diesem entwickeln.

Lagerung. Transport.

So lange nichts Näheres über den Stoff bekannt ist, ist derselbe in diesen Beziehungen wie Nitroglycerin zu behandeln.

Vernichtung.

Vorsichtiges Verbrennen erreicht am Vollständigsten den vorliegenden Zweck.

Zu dieser Gruppe der Sprengstoffe gehört auch das Panklastit, welches aus einem Gemenge von Untersalpetersäure und Schwefelkohlenstoff besteht, sich aber den Dynamiten gegenüber in Deutschland kein Wirkungsfeld erobern konnte.

IV. Nitrocelluloſe.

In derselben Weise, wie Glycerin durch Behandlung mit Salpetersäure in Nitroglycerin übergeht, verwandelt sich Celluloſe, d. h. der Stoff, welcher die Zellenwandungen der Pflanzen bildet, bei derselben Behandlung in Nitrocelluloſe. Diese neue Verbindung ist je nach dem Grade der Nitrirung ebenfalls bald geringerer, bald stärkerer explosiver Natur. Als Herstellungsmaterial verwendet man hauptsächlich Baumwolle, seltener Holzmehl; in neuester Zeit hat man sogar die gepulverten Abfälle der zur Knopffabrikation verwendeten Stein-

Digitized by Google

nuß verwendet. Man bezeichnet die erhaltenen Sprengstoffe nicht nur nach dem Herstellungmaterial, sondern unterscheidet bei einzelnen auch noch den Grad der Nitrirung, so daß man z. B. die am höchsten nitrirte Baumwolle (Trinitrocelluloſe) mit „Schießbaumwolle" und die geringeren Nitrirungsprodukte der Baumwolle mit „Collodiumwolle" bezeichnet. Die bekannteren Nitroverbindungen der Celluloſe ſollen hierunter näher betrachtet werden.

a) Schießbaumwolle.

Beſtandtheile.

Schießbaumwolle nennt man dasjenige Nitro-Produkt, welches durch Behandlung von Baumwolle mit ſtark concentrirten Säuren (vergl. Herſtellung) erhalten wird.

Durch dieſen chemiſchen Prozeß ändert ſich das Ausſehen der urſprünglichen Baumwolle faſt gar nicht; durch die Nitrirung hat ſie nur einen kaum merklichen gelben Schein und eine rauhere Oberfläche, welche namentlich beim Reiben zwiſchen den Fingern auffällt, erhalten. Obgleich der Stoff in dieſer Form, wie Schwarzpulver verwendet, ſchon bedeutend exploſiver als letzteres wirkt, ſo fehlen ihm doch die briſanten Eigenſchaften, die ihn auf dieſelbe Stufe wie Dynamit zu ſtellen vermöchten. Dieſe Eigenſchaften erhält Schießbaumwolle erſt durch eine möglichſt weit durchgeführte Zerkleinerung der einzelnen Faſern und durch äußerſt ſtarkes Zuſammenpreſſen des ſo hergerichteten Materials.

Derartig bearbeitete Schießbaumwolle heißt: „komprimirte" Schießbaumwolle.

Eigenſchaften der komprimirten Schießbaumwolle.

In trockenem Zuſtande ſind die Körper, welche aus dieſem Sprengſtoff gepreßt werden, in ihrem äußeren Ausſehen weißer Pappe nicht unähnlich: ſie zeigen ein mehr oder minder erkennbares ſchiefriges Gefüge, laſſen ſich im Sinne deſſelben ſpalten und faſern auf den Endflächen leicht ab. Sie beſitzen ein ſpezifiſches Gewicht von 1 bis 1,2 und ſind durch Knallſatzladungen von 1 g ſicher zur Detonation zu bringen.

Digitized by Google

Die Körper können beliebig lange Zeit Temperaturen bis 60 Grad ausgesetzt sein, ohne eine Zersetzung der Schießwolle herbeizuführen; erst Temperaturen weit über 100 Grad führen ihre Zersetzung, die schließlich in ein lebhaftes Abbrennen des Körpers übergehen kann, herbei.

Gegen Schlag und Stoß ist der Sprengstoff beinahe ganz unempfindlich, selbst beim Einschlagen eines Geschosses explodirt er nicht sondern brennt höchstens ab. Dasselbe thut er, wenn er sehr starker Reibung auf rauher Fläche ausgesetzt wird. Im eingeschlossenen Raume zur Entzündung (nicht Detonation) gebracht, äußerst er dieselben Eigenschaften wie Pulver, jedoch besitzt eine derartige Explosion nicht entfernt die Brisanz, wie solche durch Schießwolle hervorgebracht wird, deren Detonation durch Knallsatzladung (Sprengkapseln) herbeigeführt ist.

Ins Wasser gelegte Körper trockener Schießwolle saugen bis 25% Feuchtigkeit auf, nehmen hellgraue Farbe an und verlieren bei dem Maximalwassergehalt vollständig die Eigenschaft, bei noch so starkem Impulse zu explodiren. Bei rund 15% Gehalt sind sie gegen die Einwirkung eines explodirenden Zündhütchens noch vollständig unempfindlich, können aber durch die Zwischenschaltung einer aus trockener Schießbaumwolle bestehenden Patrone sicher zur Explosion gebracht werden.

Nasse Schießwolle läßt sich als solche selbst durch hohe Temperaturen nicht zum Abbrennen, sondern nur zur chemischen Zersetzung bringen, wobei letztere durch Abkühlung mit kaltem Wasser jederzeit abgebrochen werden kann.

Die Unempfindlichkeit, welche Schießwolle durch Wasseraufnahme erreicht, erhält sie auch durch Imprägnirung mit anderen indifferenten Stoffen, unter denen namentlich dem Paraffin der Vorzug einzuräumen ist. Solche paraffinirte Körper haben ein hellbraunes, seifenartiges Aussehen und brennen, am Feuer entzündet, ruhig und langsam ab. Zuweilen imprägnirt man nur die äußersten Schichten des Schießwollkörpers mit Paraffin, um die Schießwolle lufttrocken und somit durch Sprengkapsel detonirbar zu erhalten; zugleich erhält man damit den Vortheil, daß die Körper nicht abstäuben und festere Konsistenz erhalten. Im äußeren Aussehen unterscheiden sich derartige Körper nur durch eine mit Papier ver-

Digitized by Google

deckte Ausbohrung, welche für die Einführung der Sprengkapsel bestimmt ist, von den erstgenannten.

Da sich die komprimirte Schießbaumwolle nicht so wohlfeil wie Dynamit und die anderen praktisch brauchbaren Sprengmittel darstellen läßt, die Einführung der Schießwolle in die Montan-Industrie aber wegen der großen Ungefährlichkeit dieses Sprengstoffes sehr wünschenswert erschien, so wurde versucht, letzteren durch Zumischung ungefährlicher, aber die Wirkung nicht abschwächender Substanzen, wie Salpeter und Bariumnitrat, wohlfeiler zu machen. Derartige sogenannte Industrie-Patronen haben cylindrische Form, sind in ihrer oberen Hälfte mit Papier umkleidet und mit diesem paraffinirt, so daß die am oberen Ende befindliche Bohrung von Paraffin frei und somit detonationsfähig ist.

Kennzeichen.

Das pappenähnliche Aussehen, das leichte Verbrennen einer in die Flamme gehaltenen kleinen Probe, lassen den Sprengstoff sofort als Schießbaumwolle erkennen.

Herstellung.

Zu der Herstellung der Schießwolle bedient man sich gewöhnlich der Abgänge aus den Baumwollfabriken. Nach Reinigung, Trocknung und Auflockerung der Baumwolle wird sie in einem Säuregemisch von starker Salpeter- und Schwefelsäure der Nitrirung unterzogen, sodann gut entsäuert, fein zerkleinert und naß in Formen gepreßt. Die Masse für die Industrie-Patronen wird nach der Zerkleinerung mit den betreffenden Salzlaugen soweit eingedampft, daß sie fürs Pressen gerade noch die gehörige Feuchtigkeit besitzt.

Anwendung.

Die Schießwolle findet weniger in der Montan-Industrie, als in der Militär-Technik zu Sprengungen jeder Art Anwendung.

Lagerung.

Für diese gelten in Bezug auf Erlaubniß zur Errichtung von Magazinen und Niederlagen dieselben Vorschriften wie

Digitized by Google

für Guhr-Dynamit (Seite 14). Was dagegen die Unterbringung der Schießwolle anlangt, so ist zwischen solcher mit mindestens 20 %, und solcher mit weniger oder gar keinem Wassergehalt ein Unterschied zu machen. Für die letztere Kategorie gelten die für die Unterbringung des Guhr-Dynamits (Seite 14) gegebenen Vorschriften; der ersteren können dagegen bedeutende Erleichterungen gewährt werden, deren Umfang von der zuständigen Polizeibehörde für jeden einzelnen Fall festzustellen ist. So kann z. B. der Sicherheitsrayon ohne Rücksicht auf etwaige Feuerstellen fast ganz aufgehoben, die Bauart des Gebäudes, soweit solche nur die Erhaltung des Wassergehaltes der Schießwolle gewährleistet ins Belieben gestellt, als auch von der Errichtung des Walles und des Blitzableiters und endlich von der minutiösen Ausschließung des Eisens abgesehen werden.

Transport.

Das für den Transport zulässige Brutto-Gewicht der die Schießwolle enthaltenden Packgefäße richtet sich nach dem vorhandenen Wassergehalt der Schießwolle. Bei mindestens 20 % Wassergehalt und einer Art der Verpackung, welche die Verdunstung des Wassers und eine etwaige Reibung der Schießwollkörper unter einander verhindert, darf beim Transport auf Landwegen das Brutto-Gewicht bis zu 85 kg, bei solchem auf Eisenbahnen bis 90 kg betragen, dagegen darf dasselbe bei weniger Wassergehalt und bei Industriepatronen in beiden Fällen 35 kg nicht übersteigen. Die Packgefäße haben eine den Inhalt bezeichnende Aufschrift zu erhalten. Die über den Verkehr mit Schießwolle erlassenen Vorschriften sind in der Polizeiverordnung für den Verkehr mit explosiven Stoffen §§ 3 bis 7, 9 bis 21 und im Betriebs-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands § 48 B I und Anlage D I 1 bis 12 enthalten.

Vernichtung.

Dieselbe erfolgt durch Abbrennen, nachdem man sich überzeugt hat, daß die detonationsfähigen Schießwollkörper resp. Patronen nicht etwa mit Sprengkapseln versehen sind.

Digitized by Google

b) Nitrolignose.

Die Nitrolignose besteht aus feinzertheilter nitrirter Holzfaser, welche behufs Anfertigung von Patronen vor der Komprimirung ähnlich wie bei den Schießwoll-Industriepatronen einen Zusatz von Nitraten erhalten hat. Die aus ihr hergestellten Patronen besitzen daher fast ganz das Aussehen der Industriepatronen, nur ist der Stoff ein wenig dunkler gefärbt und zeigt keinerlei schiefrige Struktur. Gegen Schlag und Stoß, sowie gegen erhöhte Temperaturen verhält sich die Nitrolignose ganz wie trockene Schießbaumwolle.

Kennzeichen.

Die Nitrolignose sieht wie grobkörnige, gelbgraue Papiermasse aus, die dem Zerschneiden nach jeder Richtung hin gleichmäßigen Widerstand entgegensetzt.

Herstellung.

Zu der Herstellung der Nitrolignose wird harzfreies Holz verwendet, das erst in kleine Würfel geschnitten, sodann geraspelt und ausgekocht wird, ehe es der weiteren Behandlungsweise, die der Schießwolle analog geschieht, unterworfen wird.

Anwendung. Lagerung. Transport. Vernichtung.

Wie bei den Schießwoll-Industriepatronen (Seite 31).

c) Collodiumwolle.

Bestandtheile und Eigenschaften.

Die Collodiumwolle besteht aus den niederen Nitrirungsstufen der Cellulose, sie hat das Aussehen gewöhnlicher Baumwolle, fühlt sich jedoch, zwischen den Fingern gerieben, rauher an. Sie fängt in Berührung mit glimmenden Gegenständen leicht Feuer und flammt, falls sie trocken genug ist, schnell ab. Im eingeschlossenen Raume zur Entzündung gebracht, führt sie in Folge der schnellen Vergasung eine dem Pulver noch überlegene Explosion herbei. Ihre chemische Beständigkeit ist nicht so groß, wie die der Schießwolle.

Digitized by Google

Kennzeichen.

Die Collodiumwolle unterscheidet sich von gewöhnlicher Baumwolle dadurch, daß sie beim Reiben zwischen den Fingern im Dunkeln elektrische Funken giebt und daß sie sich in einem Gemisch von 7 Theilen Aether und 1 Theil Alkohol vollständig zu Collodium auflöst. (Letzteres thut Schießwolle nicht.)

Herstellung.

Die Collodiumwolle wird in ähnlicher Weise wie die Schießwolle hergestellt, nur bedient man sich hier eines schwächeren Säuregemisches und in der Regel eines besseren Baumwollenmaterials. Nach sorgfältiger, mehrmaliger Wäsche und schließlicher Trocknung ist das erhaltene Produkt zu weiterer Verwendung fertig.

Anwendung.

Die Sprengtechnik macht von der Collodiumwolle nur sehr beschränkten Gebrauch: sie wird nie als selbstständiger Sprengstoff oder Hauptbestandtheil eines solchen, sondern nur als Zusatzmittel zur Herstellung der Sprenggelatine und der Gelatine-Dynamite verwendet.

Auf anderen Feldern der Technik dagegen ist ihre Verwendung eine umfangreichere; sie bildet den Hauptbestandtheil des unter dem Namen „Celluloid" bekannten Stoffes, welcher zur Herstellung von Bijouteriewaaren, Kämmen ꝛc. dient. Dieser Stoff ist zwar brennbar, jedoch nicht explosibel. Für photographische Zwecke ist die Collodiumwolle zur Anfertigung des Collodiums oder auch „Celloidins", wie mit letzterem Namen das aus besserem Material fabrizirte Collodium im Handel bezeichnet wird, vollends unentbehrlich.

Lagerung.

Sobald die Collodiumwolle trocken aufbewahrt wird, greifen die bei Lagerung von Pulver zu beachtenden Vorschriften Platz; für die Lagerung nasser Collodiumwolle existiren keine Beschränkungen.

Digitized by Google

Transport.

Dasselbe gilt für den Verkehr, jedoch nehmen die Eisenbahnen zu gewöhnlichem Transport nur solche Collodiumwolle an, welche mindestens 50 % Wasser enthält und sich in dicht verschlossenen Blechgefäßen befindet; letztere müssen wiederum in dauerhaften Holzkisten fest verpackt sein. Bei geringerem Wassergehalt treten die für Schießbaumwolle gegebenen strengeren Vorschriften in Kraft. (Vergl. Betriebs-Reglem. f. d. Eisenb. Deutschl. Anlage D I u. XXXVI.)

Vernichtung.

Dieselbe geschieht durch vorsichtiges Abbrennen.

In die Categorie der Nitrocellulose gehören noch folgende Präparate:

1. Pyropapier, auch Düpplerschanzenpapier genannt; dasselbe stellt eine aus Papier hergestellte Collodiumwolle vor.
2. Das Schultze'sche Pulver, der Hauptsache nach Nitrolignose; es hat sich zur Zeit seiner Erfindung, wo die Methode, die Explosion durch Knallpräparate einzuleiten, noch unbekannt war, in der Sprengtechnik nicht einbürgern können. Die späterhin erfundenen Dynamite haben in derselben so festen Fuß gefaßt, daß sie selbst durch die aus dem Schultze'schen Pulver hervorgegangene komprimirte Nitrolignose trotz vieler wohlzuschätzender Vortheile derselben nicht mehr verdrängt werden konnten.
3. Das Kinetit, eine mittels Nitrobenzol hergestellte Nitrocellulose-Gelatine, welcher Chlorate und Nitrate beigemischt sind. Dieser Sprengstoff hat sich bei den nur in beschränktem Maaße stattgefundenen Anwendungen dem Dynamit gleich sprengkräftig bewährt, eine weitere Verbreitung bis jetzt jedoch noch nicht gefunden. Sein Transport auf Eisenbahnen ist unter denselben Bedingungen wie Dynamit gestattet.

Digitized by Google

V. Knallpräparate.

Die Knallpräparate spielen in der Sprengtechnik deshalb eine wichtige Rolle, weil sie ein bequemes und sicheres Mittel bieten, die Kräfte der brisanten Sprengstoffe, welche fast sämmtlich eines sehr kräftigen Zündimpulses bedürfen, zur größtmöglichen Entfaltung zu bringen. Die bekanntesten Knallpräparate sind das Knallquecksilber und das Knallsilber. Während das letztere nur eine sehr beschränkte Anwendung (zu den Knallerbsen und ähnlichen Spielereien) erfährt, ist der Verbrauch des Knallquecksilbers zur Herstellung von Kupferhütchen, Zündbändern, Zündblättchen und Sprengkapseln, welche letztere speziell in der Sprengtechnik Verwendung finden, ein sehr umfangreicher.

a) Das Knallquecksilber.

Bestandtheile und Eigenschaften.

Das Knallquecksilber ist das knallsaure Salz des Quecksilbers. Es besitzt eine hellgraue Farbe, löst sich in kaltem Wasser nicht, in heißem dagegen sehr leicht und ist äußerst giftig. Durch Erhitzen, durch Stoß oder Schlag wie auch durch concentrirte Schwefelsäure explodirt es äußerst heftig. Wasser hebt die Explosionsfähigkeit vollständig auf.

Kennzeichen.

Man löst das Salz in einer kleinen Quantität heißen Wassers und taucht in die Lösung ein Stück blanken Kupferdraht. Nimmt derselbe eine weiße Farbe an, so ist das untersuchte Salz, wenn die anderen oben angegebenen Eigenschaften auch nur annähernd übereinstimmen, Knallquecksilber.

Herstellung.

Es wird Quecksilber in Salpetersäure gelöst und zu dieser Lösung allmälig Alkohol hinzugefügt. Das Knallquecksilber scheidet sich hierbei in schwach grau gefärbten Nadeln ab.

Digitized by Google

Anwendung.

Knallquecksilber wird nie für sich allein verwendet, sondern es werden ihm Zuschläge gegeben, welche die Menge und die Temperatur der Entwickelungsgase in einer den oben genannten Verbrauchszwecken der Knallpräparate möglichst günstigen Weise beeinflussen sollen. Diese Zuschläge bestehen je nach diesen Zwecken entweder aus sauerstoffreichen Salzen allein (Salpeter oder Kali-Chlorat), oder außerdem noch aus solchen Stoffen, welche die Verbrennungstemperatur erhöhen (Schwefel). Die Sprengtechnik bedarf zu der Einleitung der Detonation ihrer brisanten Sprengmittel weniger hoher Entzündungstemperaturen, als starken Gasdruckes, welcher durch sein urplötzliches Auftreten und die dadurch hervorgerufenen Erschütterungen im Stande ist, die den betreffenden Sprengstoff darstellenden chemischen Verbindungen zum Zerfall und zum Austausch ihrer Bestandtheile zu bringen.

Aus diesem Grunde findet daher nur ein aus Knallquecksilber und Kalichlorat bestehendes Knallpräparat Anwendung. Von demselben genügen verhältnißmäßig sehr geringe Mengen, um die Einleitung der Detonation sicher zu bewirken; zum Schutz gegen äußere Anstöße wird das Knallpräparat in starkwandigen großen Kupferhütchen („Sprengkapseln") untergebracht. Je nach der Größe der Ladungen bezeichnet man die Sprengkapseln als: single-, double-, triple-force; dieselben enthalten ungefähr 0,3 bezw. 0,5 und 0,75 g Knallsatz. Stärker geladene Sprengkapseln werden direkt nach der Größe der Ladung, welche zur Zeit bis 1,5 g steigt, bezeichnet.

Lagerung.

a) Des Knallquecksilbers: wie bei Nitroglycerin.
b) Der Sprengkapseln.

Für die Lagerung der Sprengkapseln hat die zuständige Polizeibehörde in jedem Falle die als nöthig zu erachtenden Vorsichtsmaßregeln zu bestimmen; dieselben werden für die Fabrik-Vorräthe etwa dieselben sein, wie sie für kleinere Dynamit-Niederlagen besprochen worden sind; für die Lagerung der Verbrauchs-Vorräthe dagegen genügen abgelegene gut ver-

Digitized by Google

schlossene Räume, die mit anderen bewohnten Räumen nicht in demselben Gebäude liegen dürfen.

Transport.

a) für Knallquecksilber:
vom Transport ausgeschlossen,

b) für Sprengkapseln:
für derartigen Transport, zu Lande und zu Wasser gelten die in der Polizeiverordnung betr. den Verkehr mit explos. Stoffen für „Pulvermunition, Feuerwerkskörper und Zündungen" enthaltenen Bestimmungen; über den Transport per Bahn sind die einschlagenden Vorschriften im Betriebs-Reglement für die Eisenbahnen Deutschlands, Anlage D III A 1 bis 6 enthalten.

Vernichtung.

Dieselbe erfolgt durch Vergraben des Sprengpräparates resp. der Sprengkapseln in feuchter Erde.

Druck von J. Kerskes, Berlin C., Niederwallstr. 22.

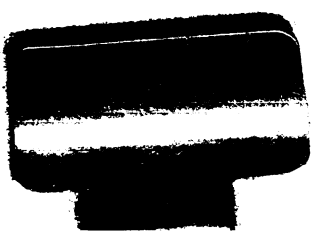
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

YB 1543

TP270
W5
39217



Digitized by Google

Digitized by Google